

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-337935

(43)Date of publication of application : 10.12.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335

G02F 1/1343

(21)Application number : 10-149767

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.1998

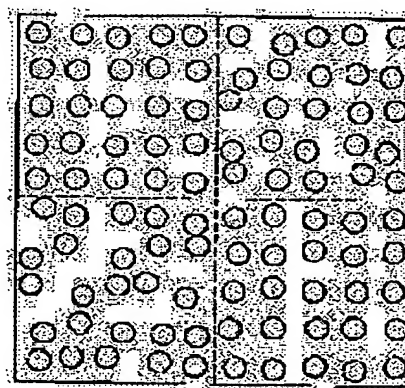
(72)Inventor : KATO NAOKI  
SEKIME TOMOAKI  
IWAI YOSHIO  
OGAWA TETSU

## (54) REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a reflection type liquid crystal display device wherein interference of reflected light does not cause coloring on a reflecting plate, by constituting a rugged scattering reflection electrode in a unit picture element out of plural regions with different standard deviations of inter-center distance distributions between concave or convex parts adjacent to each other.

SOLUTION: A rugged scattering reflection electrode is constituted of four regions with different standard deviations of inter-center distance distributions of concave or convex parts (expressed by circle) adjacent to each other. The scattering reflection characteristic largely depends on distances between the convex parts adjacent to each other, and when the concave parts are regularly arranged at a constant distance, the scattering reflection characteristic becomes optimal, however, interference causes coloring. Therefore, a very bright reflection electrode without being colored by interference is obtainable by mixing the regions where distances between adjacent convex parts are almost constant and an optimal scattering reflection characteristic is obtained with the regions where distances between adjacent convex parts are widely uneven.



BEST AVAILABLE COPY

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

29.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 11-337935

(43) 公開日 平成11年(1999)12月10日

(51) Int. Cl. °

識別記号

FI

G 0 2 F

1/1335

5 2 0

G 0 2 F

1/1335

5 2 0

1/1343

1/1343

審査請求

有

請求項の数 3

OL

(全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-149767

(22) 出願日

平成10年(1998)5月29日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 加藤 直樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 関目 智明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 岩井 義夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 村山 光威 (外1名)

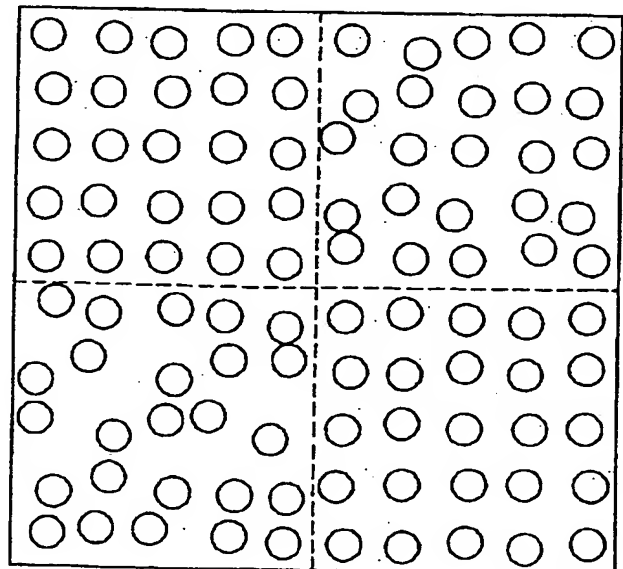
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 反射型液晶表示装置において、反射板からの反射光における、干渉による色付きを抑制する。

【解決手段】 透明電極を有する第一の基板と、凹凸散乱反射電極からなる画素電極を有する第二の基板との間に液晶を介在させた反射型液晶表示装置において、単位画素における凹凸散乱反射電極を、互いに隣接する凹部または凸部の中心間距離分布の標準偏差が異なる複数の領域から構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明電極を有する第一の基板と、凹凸散乱反射電極からなる画素電極を有する第二の基板との間に液晶を介在させた反射型液晶表示装置において、単位画素における前記凹凸散乱反射電極が、互いに隣接する凹部または凸部の中心間距離分布の標準偏差が異なる複数の領域から構成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】 互いに隣接する凹部または凸部の中心間距離分布の標準偏差が異なる複数の領域が行列状に配列されており、奇数行と偶数行の凹凸散乱反射電極の凹凸分布形状が異なることを特徴とする請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 3】 互いに隣接する凹部または凸部の中心間距離分布の標準偏差が異なる複数の領域が行列状に配列されており、奇数列と偶数列の凹凸散乱反射電極の凹凸分布形状が異なることを特徴とする請求項 1 に記載の反射型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、反射型液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、液晶表示装置は目ざましい進歩を遂げ、ノート型パソコン、小型 TV など積極的に応用されている。反射型液晶表示装置は、光源となるバックライトが不要であるため、透過型液晶表示装置よりもより低消費電力化、薄型軽量化が可能であるために注目されている。

【0003】 反射型液晶表示装置では、外部から入射した光を反射させるための反射板が必須であるが、どの角度から見ても明るく、かつぼけのない表示を得るためには、反射と散乱の両方の機能を有する凹凸散乱反射電極を液晶層に隣接して設け、かつその凹凸形状を最適にして、あらゆる方向からの入射光を、効率的に液晶表示装置前方に反射させる必要がある。

【0004】 光散乱層を利用した反射型液晶表示装置の従来例としては、特開昭 58-125084 号公報に記載された凹凸散乱反射電極を用いたものがある。高分子樹脂からなる凹凸をフォトリソグラフィ技術により形成し、その上に反射膜となる金属膜を成膜することにより、凹凸散乱反射電極を実現している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、反射板表面の凹凸が同一形状で規則的に並んだ構造を有する前記従来例のような反射型液晶表示装置では、反射光の干渉が発生し、反射板に色付きが発生するという問題があった。

【0006】 本発明は、上記従来技術の問題点を解消するもので、反射板に色付きが発生しない反射型液晶表示

装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の反射型液晶表示装置は、透明電極を有する第一の基板と、凹凸散乱反射電極からなる画素電極を有する第二の基板との間に液晶を介在させた反射型液晶表示装置において、単位画素における前記凹凸散乱反射電極が、互いに隣接する凹部または凸部の中心間距離分布の標準偏差が異なる複数の領域から構成されていることを特徴とするものである。

【0008】 この構成によれば、反射光の干渉による色付きのない反射板を得ることができる。

## 【0009】

【発明の実施形態】 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0010】 図 1 は、本発明の一実施の形態における反射型液晶表示装置の単位画素の凹凸散乱反射電極の平面図を示したものである。ここでは、単位画素における凹凸散乱反射電極は、互いに隣接する凹部または凸部（円で表示）の中心間距離分布の標準偏差が異なる 4 つの領域から構成されている。

【0011】 図 2 は、凹凸散乱反射電極の形成方法を示したものである。まず、図 2 (a) に示したように、ガラス基板 1 上にアクリル系樹脂（日本合成ゴム、商品名 PC335）を 1000 rpm で 30 秒間スピナー塗布し、感光性有機絶縁膜 2 を形成する。90℃で 2 分間のプリベークをした後、図 2 (b) に示したように、マスク 3 を用いて UV 露光し、更に図 2 (c) に示したように、現像、リンスをして凸部 2a を形成する。次に、図 2 (d) に示したように、ホットプレートにて 160℃で 2 分間のポストベークをして丸みを持った凸部 2b とし、更に 220℃で 1 時間の本硬化を行う。更に図 2 (e) に示したように、アルミニウムをスパッタ成膜して約 200 nm の金属薄膜を形成し、凹凸散乱反射電極 4 を形成する。凹凸散乱反射電極 4 の反射面は所定の形状の凹凸面となる。

【0012】 このようにして形成した凹凸散乱反射電極の反射特性の測定結果を図 3 に示す。これ結果から、本実施の形態による凹凸散乱反射電極は、非常に明るいことが判る。また、このようにして形成した凹凸散乱反射電極を白色ランプのもとで観察したところ、干渉による色付きは観察されなかった。

【0013】 散乱反射特性は、互いに隣接する凸部間距離に大きく依存し、凸部が、その距離が一定で、規則正しく並んだ状態にすると、散乱反射特性が最適となるが、干渉による色付きが起こる。そこで、最適な散乱反射特性が得られる隣接凸部間距離がほぼ一定の領域と、隣接凸部間距離が大きくばらついている領域を混合させることにより、非常に明るく、干渉による色付きのない反射電極を得ることができる。

【0014】さらに、干渉による色付きを抑制するためには、互いに隣接する凹部または凸部の中心間距離分布の標準偏差が異なる複数の領域が行列状に配列されているものにおいて、奇数行と偶数行または奇数列と偶数列の凹凸散乱反射電極の凹凸の分布形状が異なることが望ましい。

【0015】図4は、本発明の一実施の形態における反射型液晶表示装置の断面を示したものである。図4において、5は偏光板、6は複屈折フィルム、7は上側透明基板、8はカラーフィルタ、9は透明電極、10は配向膜、11は液晶層、12は凹凸散乱反射電極、13は感光性有機絶縁膜、14は下側基板である。ここでは、上側透明基板7および下側基板14としてガラス基板を用いた。

【0016】透明電極9および凹凸散乱反射電極12の上にポリイミド樹脂を印刷、熱硬化した後、ラビングが互いに反平行になるように、レーヨン布を用いたラビング法による配向処理を行うことにより配向膜10を形成した。

【0017】次に、上側透明基板7上の表示画素領域の周囲部分に、直径5.7 $\mu$ mのガラスファイバを1.5重量%混合させた熱硬化性シール樹脂をスクリーン印刷し、下側基板14上には直径4.5 $\mu$ mの樹脂ビーズを150個/mm<sup>2</sup>の密度で散布し、上側透明基板7と下側基板14を互いに貼り合わせ、150℃でシール樹脂を硬化させた。その後、屈折率異方性 $\Delta n$ が0.14のネマティック液晶を真空注入し、紫外線硬化樹脂で封口した後、紫外線を照射して硬化させた。

【0018】上述した方法で作製した液晶セルの上側透明基板7の上に、複屈折フィルム6としてリタレーション値が490nmのものをその遅相軸が上側透明基板7のラビング方向と直交するように貼り合わせ、更にその上に偏光板5としてニュートラルグレーの偏光板をその吸収軸が上側透明基板7のラビング方向と45°の角度をなすように貼り合わせた。

【0019】偏光板5側から入射した光は、複屈折フィルム6、液晶層11を通過して凹凸散乱反射電極12に到達する。複屈折フィルム6と液晶層11のリタレーションの差を光の波長の1/4に設定しているがために、反射面においては光は円偏光状態になり、反射光が再び偏光板5に到達したところでは入射直線偏光とは直交する方向の直線偏光状態となる。このとき、暗状態が実現できる。

【0020】さらに、液晶層11に電圧を印加することにより、液晶層11を通過する光を変調することができる。印加する電圧とともに液晶層11の有効なリタレーション値は減少する。液晶層11と複屈折フィルム6のリタレーション値が等しくなった時、反射光は再び偏光板5に到達したところでは入射直線偏光状態と同じ方向の直線偏光状態となる。この時、明状態が実現できる。

【0021】以上のように、凹凸散乱反射電極の形状を最適にすることにより、非常に明るい反射特性が得られた。

【0022】なお、本発明の実施の形態において、液晶の動作モードとしては、電界制御複屈折効果を利用した例で説明したが、この動作モードに限定されるものではなく、1枚偏光板構成のTNモード、STNモード、または偏光板を用いない動作モードであるゲストホストモード、高分子分散型液晶モードなどで、凹凸散乱反射面を用いた構成においても実質的に同様の効果を得ることができる。

【0023】また、本発明の実施の形態において、凹凸散乱反射電極の凸部または凹部の平面形状を円としたが、発明のねらいとする効果はそれによって限定的に得られるものではなく、例えば三角形、四角形、五角形、六角形、八角形、楕円においても同様の効果を得ることができる。

【0024】また、本発明の実施の形態において、反射膜としてアルミニウムを構成金属とする反射電極を用いたが、発明のねらいとする効果はそれによって限定的に得られるものではなく、例えば銀を構成金属とする反射電極を用いても同様の効果を得ることができる。

【0025】さらに、本発明の内容は、単純マトリクス駆動、TFTなどのスイッチング素子による駆動のいずれに対しても適用できることは明らかである。

#### 【0026】

【発明の効果】以上のことから明らかなように、本発明の反射型液晶表示装置では、単位画素の凹凸散乱反射電極を互いに隣接する凹部または凸部の中心間距離分布の標準偏差が異なる複数の領域から構成することにより、非常に明るく、かつ干渉による色付きのない、優れた反射特性を得ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態における反射型液晶表示装置の1画素の凹凸散乱反射電極の平面図

【図2】本発明の一実施の形態における凹凸散乱反射電極の形成方法を示す工程断面図

【図3】本発明の一実施の形態における凹凸散乱反射電極の反射特性図

【図4】本発明の一実施の形態における反射型液晶表示装置の基本構成を示す断面図

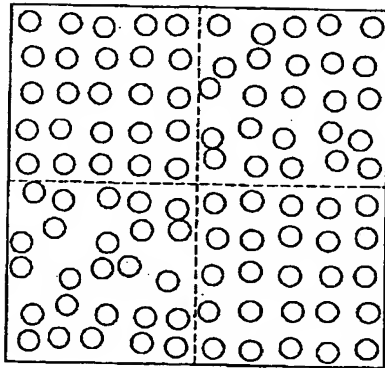
#### 【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 感光性有機絶縁膜
- 3 マスク
- 4 凹凸散乱反射電極
- 5 偏光板
- 6 複屈折フィルム
- 7 上側透明基板
- 8 カラーフィルタ

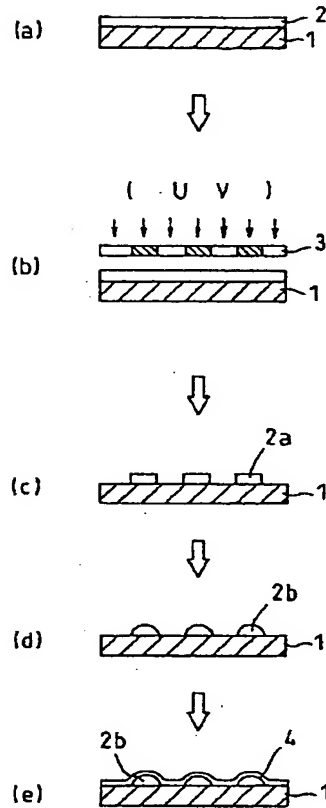
9 透明電極  
10 配向膜  
11 液晶層

12 凹凸散乱反射電極  
13 感光性有機絶縁膜  
14 下側基板

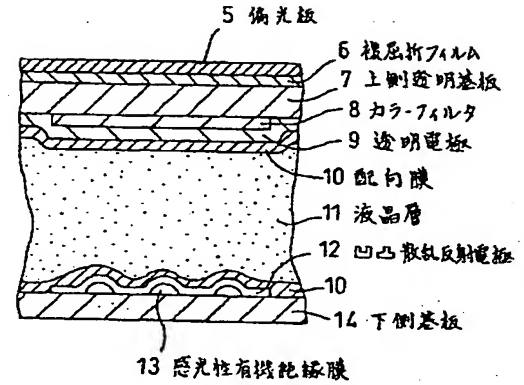
【図 1】



【図 2】

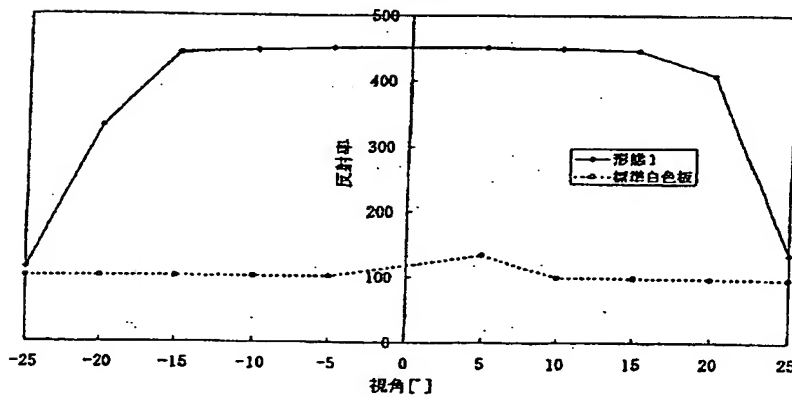


【図 4】



【図 3】

反射率の視角依存性



フロントページの続き

(72)発明者 小川 鉄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**